



FANTÁSTICOS TRAJES ESPACIALES

El tema de esta actividad fue seleccionado del programa Explorador del Siglo 21 de la NASA titulado, “¿Cómo te ayuda tu imaginación a convertirte en un explorador?”

Sección para el Educador

Introducción

Los astronautas dependen de sus trajes espaciales para mantener tanto el aire que necesitan para respirar como también la presión que necesitan para poder vivir en el vacío del espacio. Los trajes espaciales ayudan a mantener un nivel de temperatura cómoda para los astronautas, ni muy caliente, ni muy fría. Por esta razón, los trajes espaciales están hechos de materiales y colores que reflejan grandes cantidades de energía. Evitando la absorción de energía, los astronautas pueden permanecer en temperaturas cómodas por largos periodos de tiempo.

Objetivo de la Lección

En esta lección, los estudiantes comprenderán la relación entre la reflexión y la absorción de la energía, y el color.

Problema

¿Qué color, negro o blanco, refleja mejor la energía?
¿Qué color absorbe mejor la energía?

Objetivos de Aprendizaje

Los estudiantes

- recopilarán datos midiendo la temperatura en 2 sobres diferentes (uno negro y uno blanco).
- utilizarán datos para deducir qué color, negro o blanco, refleja mejor la energía y qué color absorbe mejor la energía.

Materiales

- El programa Explorador del Siglo 21 de la NASA titulado, “¿Cómo te ayuda tu imaginación a convertirte en un explorador?” (Descargue en <http://ksnsp.larc.nasa.gov>.)
- 1 termómetro que servirá de control para toda la clase (calibrado en unidades de 1-2 grados Centígrados)

Cada grupo (de 2 a 3 estudiantes trabajando juntos)

- 2 sobres hechos de papel cartoncillo (papel de construcción) – pueden prepararse con anticipación (Observe las Instrucciones Previas a la Lección)
 - 1 hoja (8.5” x 11”) de papel cartoncillo negro

Nivel de Grado: 3-5

Enlace Curricular: Ciencia

Habilidades Básicas Necesarias para el Proceso Científico: observación, predicción, medición, clasificación, comunicación

(Asociación para el Avance de la Ciencia)

Preparación del Maestro: 30 minutos

Duración de la Lección: 90 minutos

Prerrequisito: calor, luz, reflexión, absorción, energía solar

Estándares Nacionales de Educación que se discuten en esta actividad incluyen los de la Ciencia (NSTA/NRC), Matemáticas (NCTM) y Salud (AAHPERD) y. La correlación de esta actividad con estos estándares se puede ver en la página 5.

Materiales Necesarios

termómetros

papel cartoncillo (papel de construcción) en negro

papel cartoncillo (papel de construcción) en blanco

cinta adhesiva, grapas, o pegamento

bolitas de algodón o pañuelos de papel faciales

cajas pequeñas (cajas de zapato)

cronómetros

El programa Explorador del Siglo 21 de la NASA, titulado “¿Cómo te ayuda tu imaginación a convertirte en un explorador?”

- 1 hoja (8.5" x 11") de papel cartoncillo negro
- cinta adhesiva, grapas, o pegamento para pegar los sobres de papel
- 2 termómetros (calibrados en unidades de 1-2 grados Centígrados)
- bolitas de algodón o pañuelos de papel faciales (aproximadamente 2 puñados)
- 1 caja pequeña (una caja de zapato, sin tapa)
- cronómetro o reloj con una manecilla para marcar segundos

Cada estudiante

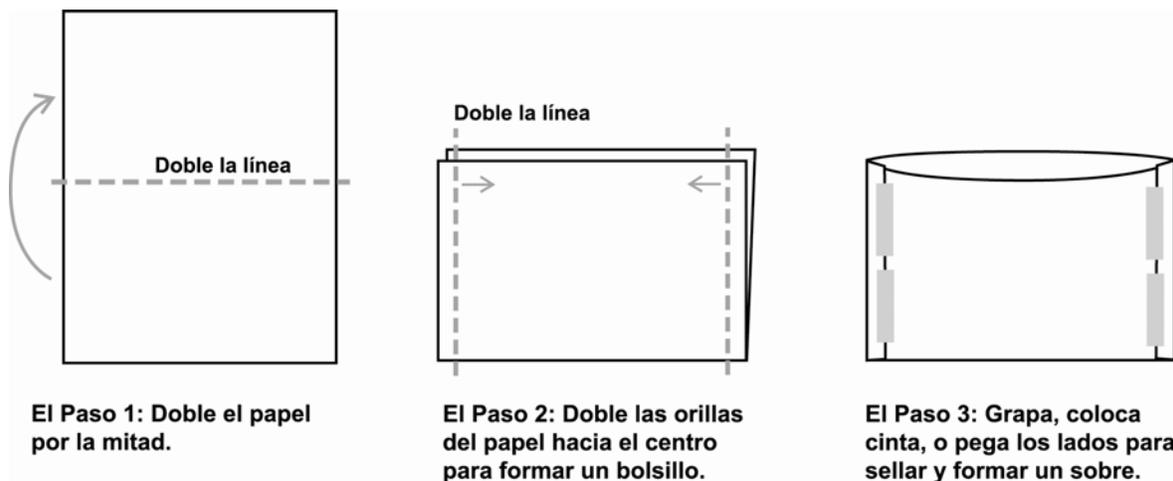
- Fantásticos Trajes Espaciales, Sección para el Estudiante

Seguridad

Aconseje a los estudiantes sobre la importancia de la seguridad en el aula y el laboratorio. Advierta sobre el uso apropiado de los termómetros.

Instrucciones Previas a la Lección

- Los estudiantes deben trabajar en grupos de 2 o 3.
- Localice un lugar soleado, como el alféizar de una ventana, o un lugar exterior como "lugar de prueba". Si no hay un lugar soleado disponible, utilice una lámpara u otra fuente de calor.
- Cada grupo necesitará 2 sobres pequeños: uno hecho de cartoncillo negro y el otro de cartoncillo blanco. Para ahorrar tiempo, prepare los sobres antes de iniciar la clase. (Observe el diagrama.)



Desarrollo de la Lección

Con el fin de prepararse para esta actividad, se recomienda la siguiente información:

1. Lea la explicación en el texto Web del programa Explorador del Siglo 21 de la NASA titulado, "¿Cómo te ayuda tu imaginación a convertirte en un explorador?" la cual se encuentra en el portal de Internet: <http://ksnnsplarc.nasa.gov>.
2. Lea el siguiente texto tomado de la Sección de Observación de Fantásticos Trajes Espaciales, Sección para el Estudiante.

Observación

Vivir y trabajar en el espacio es un desafío. Fuera de la nave espacial, los astronautas dependen de sus trajes espaciales para mantener tanto el aire que necesitan para respirar como también la presión que necesitan para poder vivir en el vacío del espacio.

Los trajes espaciales ayudan a mantener un nivel de temperatura cómoda para los astronautas; ni muy caliente, ni muy fría. En el difícil ambiente del espacio, la temperatura puede variar enormemente desde el calor extremo del sol (energía solar) al frío intenso de la oscuridad del espacio. Por esta razón los trajes espaciales están hechos de materiales y colores que reflejan grandes cantidades de energía. Evitando la absorción de energía, los astronautas pueden permanecer en temperaturas cómodas por largos periodos de tiempo.

En esta actividad, probarás 2 colores distintos (negro y blanco) para observar si el color afecta la reflexión y absorción de energía.

3. Si es necesario, puede llevar a cabo investigaciones adicionales sobre los siguientes temas científicos:
 - energía solar
 - calor
 - luz
 - reflexión
 - absorción

Procedimientos Instructivos

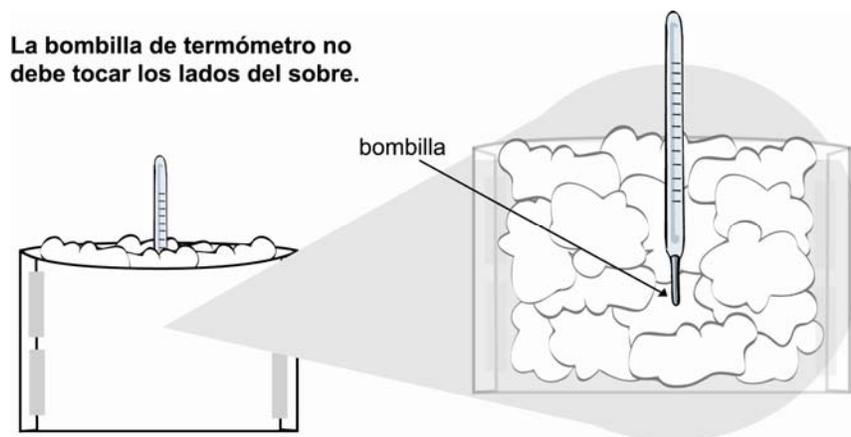
1. Durante esta lección, recalque los pasos necesarios del método científico. Estos procesos se identifican con texto en ***negrilla cursiva*** por toda la Sección de los Procedimientos Instructivos y en ***negrilla*** por toda la Sección de Fantásticos Trajes Espaciales, Sección para el Estudiante.
2. Con los estudiantes discuta La Rúbrica sobre Investigación Científica, haciendo énfasis en el Indicador de Desempeño.
3. Exhiba el programa Explorador del Siglo 21 de la NASA titulado, “¿Cómo te ayuda tu imaginación a convertirte en un explorador?” para suscitar el interés de los estudiantes y aumentar su conocimiento sobre este tema.
4. Repase con sus estudiantes la energía solar, la energía en forma de calor y luz, y la reflexión y absorción.
5. Repase el problema con los estudiantes.
Problema: ¿Qué color, negro o blanco, refleja mejor la energía? ¿Qué color absorbe mejor la energía?
6. Pida que los estudiantes lean la Sección de **Observación** de Fantásticos Trajes Espaciales, Sección para el Estudiante y la discutan con sus grupos.
7. Pida que su clase identifique los colores y materiales de la ropa que llevan puesta. Enumere las características comunes, tales como colores semejantes, materiales semejantes, etc. Discuta si la temporada o estación del año tuvo que ver con la ropa que decidieron usar. ¿Cómo cambian sus elecciones a medida que cambian las estaciones del año?
8. Anime a sus estudiantes a que discutan y hagan **observaciones** sobre este tema completando las primeras dos columnas en la tabla SQA (Lo que Sé, Lo que quiero Saber, Lo que Aprendí), en Fantásticos Trajes Espaciales, Sección para el Estudiante. Utilice la tabla SQA para ayudar a los estudiantes a organizar su conocimiento previo, identificar sus intereses, y correlacionar la

información al mundo real. A medida que sus estudiantes sugieran información para la columna “SÉ”, pídeles que compartan cómo llegaron a pensar sobre esta información.

9. Pregunte a sus estudiantes si tienen predicciones relacionadas con esta actividad y la “interrogativa del problema”. Ayúdelos a definir sus predicciones como una **hipótesis**. En su Sección para el Estudiante, deben plantear la “interrogativa del problema” como una declaración basada en sus observaciones y predicciones. Anime a sus estudiantes a compartir su hipótesis con su grupo.
10. Los estudiantes **probarán** su hipótesis luego de completar este procedimiento. (Los siguientes pasos son tomados de la Sección para el Estudiante. Los comentarios para los maestros están en cursiva.)

Coloque un termómetro sin un sobre en el “lugar de prueba” para que represente el control. Para este experimento, el “lugar de prueba” será un lugar soleado tal como el alféizar de la ventana, o un lugar exterior. Se puede utilizar una lámpara como una fuente alternativa de calor.

1. Coloque ambos sobres dentro de la caja pequeña, de manera que los mantenga en posición vertical mientras trabaja con ellos.
2. Rellena los sobres con bolitas de algodón o pañuelos faciales y luego, cuidadosamente, coloca un termómetro dentro de cada sobre. Los termómetros deben permanecer verticales dentro del sobre y el bulbo del termómetro debe tocar el algodón o los pañuelos faciales, no el sobre. Observa el diagrama abajo.



3. Permite que los termómetros permanezcan dentro del sobre por más o menos 1 minuto para que registre la temperatura de su nuevo ambiente. Entonces comprueba la temperatura en Centígrados. Anota en la columna 0 minutos de su Hoja de Datos de Fantásticos Trajes Espaciales. Anota también la temperatura del termómetro de control que tu maestro o maestra guarda.

Informe a sus estudiantes donde se encuentra el termómetro “control”, y anuncie la temperatura para que la puedan anotar en la columna de 0 minutos de su Hoja de Datos de Trajes Espaciales Geniales.

4. Saca cada sobre de la caja y colócalos en el “lugar de prueba” (el alféizar de la ventana o el exterior) donde absorberán directamente la luz del Sol. Cerciórate que ambos sobres absorben la misma cantidad de luz del Sol.
5. Haz una predicción sobre cuántos grados centígrados cambiará la temperatura en cada sobre a lo largo de un periodo de 5 minutos. Anota tus predicciones sobre el cambio de

- temperatura en la Hoja de Datos de Fantásticos Trajes Espaciales. Discute tus predicciones con tu grupo.
6. Después de 5 minutos, **recopila los datos** leyendo y **anotando** la temperatura de los termómetros en la Hoja de Datos de Fantásticos Trajes Espaciales. Discute los datos con tu grupo.
 7. Repite los pasos 5 a 6 cada 5 minutos, por los próximos 30 minutos
Cerciórese de que los estudiantes hagan una predicción sobre el siguiente cambio de temperatura, antes de recopilar los datos de los termómetros.

Datos para Estudio

Después de tomar todas las mediciones, los estudiantes deben estudiar los datos en la Hoja de Fantásticos Trajes Espaciales, contestando las preguntas en Fantásticos Trajes Espaciales, Sección para el Estudiante.

Conclusión

- Discuta las respuestas a las preguntas que se encuentran en Fantásticos Trajes Espaciales, Sección para el Estudiante.
- Pida que sus estudiantes actualicen la columna titulada APRENDÍ en su tabla de SQA.
- Pida que los estudiantes escriban una conclusión replanteando su hipótesis y explicando de qué manera los resultados soportan, o no, su hipótesis.
- Pida que sus estudiantes comparen los datos propios con los datos de la clase. ¿Qué tipo de ideas en común se pueden encontrar?
- Pregunte a los estudiantes cómo se relacionan sus conclusiones con el desarrollo de nuevos trajes para la exploración espacial.
- Pregunte a los estudiantes qué piensan ahora. Anime a los estudiantes a que planeen sus propias actividades.

Evaluación

- Evalúe el conocimiento del estudiante mediante preguntas.
- Observe y evalúe el desempeño estudiantil en esta actividad usando la Rúbrica de Investigación Científica adjunta a esta actividad.

Correlación de esta Actividad con los Estándares Nacionales de Educación

Estándares Nacionales de Educación de Ciencias

Asociación Nacional de Maestros de Ciencias/Consejo Nacional de Investigación (NSTA/NRC)

Estándar del Contenido A: La Ciencia como Investigación

- Habilidades necesarias para llevar a cabo investigación científica (K-8)
- Entendiendo la investigación científica (K-8)

Estándar del Contenido B: Estándares de Ciencia Física

- Propiedades y cambio de las propiedades en la materia (5-8)
- Transferencia de energía (5-8)

Estándar del Contenido E: Ciencia y Tecnología

- Habilidades para el diseño tecnológico (K-8)

Estándar del Contenido F: La Ciencia desde la Perspectiva Personal y Social

- Cambios en el medio ambiente (K-4)

Estándares Nacionales sobre Educación de las Matemáticas

Consejo Nacional de Maestros de Matemáticas (NCTM)

Estándar de Análisis de Datos y Probabilidad:

- Formular preguntas que se puedan responder con datos y recopilar y presentar información relevante para responderlas
 - recopilar datos usando observaciones, encuestas y experimentos
- Desarrollar y evaluar deducciones y predicciones basadas en datos
 - presentar y justificar conclusiones y predicciones basadas en datos y diseñar investigaciones que exploren más a fondo las conclusiones y predicciones

Estándares para la Educación de la Salud

Alianza Americana para la Salud, Educación Física, Recreación y Danza (AAHPERD):

Estándar 4: Los estudiantes analizarán la influencia de la cultura, tecnología de los medios de comunicación, y otros factores sobre la salud.

4. Describe cómo la tecnología puede influenciar la salud personal (K-4)

Alcance del Plan de Estudios

Para extender los conceptos de esta actividad, se pueden llevar a cabo las siguientes investigaciones:

Matemáticas

Dibuja una gráfica lineal para representar el cambio en temperatura de cada sobre. Haz una predicción sobre la apariencia de la gráfica lineal si dejaras los termómetros bajo la luz del sol por otros 20 minutos. Haz una predicción sobre la apariencia de la gráfica lineal durante la puesta del Sol.

Estándares Nacionales para Educación de las Matemáticas (NCTM)

Estándar de álgebra:

- Entender patrones, relaciones y funciones
 - representar y analizar patrones y funciones, utilizando palabras, tablas y gráficas

Estándar de Análisis de Datos y Probabilidad:

- Formular preguntas que se pueden responder con datos y recopilación y presentación de datos relevantes para responderlas
 - recopilar datos usando observaciones, encuestas y experimentos
 - presentar datos utilizando tablas y gráficos tales como trazos de línea, diagramas de barras y gráficas de línea
- Desarrollar y evaluar deducciones y predicciones basadas en datos
 - presentar y justificar conclusiones y predicciones basadas en datos y diseñar investigaciones para explorar más a fondo las conclusiones y predicciones

Artes de la Lengua

Pida que sus estudiantes expliquen el experimento. ¿Cómo pueden los estudiantes mejorar este experimento? ¿Dónde se pudieron haber cometido errores? ¿De qué manera pudieron estos errores afectar los resultados?

Estándares Nacionales de Artes de Educación del Idioma Inglés

Consejo Nacional de Maestros de Inglés (NCTE):

- Los estudiantes realizan investigaciones sobre asuntos generando ideas y preguntas y planteando problemas. Recopilan, evalúan y resumen información usando una variedad de recursos (incluyendo el texto impreso y no impreso, objetos, personas) para comunicar sus conocimientos de la manera más conveniente a su propósito y a su público.

Ingeniería y Diseño

Intente esta actividad nuevamente con “aislantes” distintos a las bolitas de algodón y los pañuelos faciales. Por ejemplo: arena, espuma de poliestireno (Styrofoam) o plástico.

Intente esta actividad otra vez con materiales distintos al cartoncillo. Por ejemplo: papel de aluminio, vidrio o plástico.

Reite a los estudiantes a que diseñen y fabriquen un “traje espacial” que pueda mantener temperaturas interiores fijas a pesar de temperaturas exteriores de calor o frío extremos. Se les proporcionará un tubo vacío de papel toalla y se les pedirá que diseñen el tubo de manera que la temperatura no varíe más de 5 centígrados cuando se coloca bajo la luz del sol o en el congelador.

Estándares Nacionales de Educación en Ciencias (NSTA/NRC)

Estándar del Contenido E: Ciencia y Tecnología

- Habilidades para el diseño tecnológico (K-8)

Referencias y Enlaces Profesionales

Agradecemos a los expertos del tema, Sharon Garrison y Heather Paul por sus contribuciones al desarrollo de este material educativo.

Aprenda más sobre Sharon Garrison y su trabajo en el Instituto de la NASA para Conceptos Avanzados (NIAC) en el Centro Goddard de Vuelos Espaciales: <http://www.niac.usra.edu>.

Heather Paul es una ingeniera para el equipo de Actividades Extravehiculares Avanzadas (Advanced Extravehicular Activity, AEVA) en el Centro Espacial Johnson de la NASA, investigando diseños para la próxima generación de trajes espaciales que los astronautas usarán en la Luna y Marte. Para aprender más, visite: <http://quest.arc.nasa.gov/people/bios/space/paulh.html> y <http://profiles.jsc.nasa.gov>.

Esta actividad fue adaptada de los productos educativos de la NASA.

Esta lección fue preparada por el equipo del Programa de Divulgación Educativa sobre Investigación Humana del Centro Espacial Johnson de la NASA.

Rúbrica de Investigación Científica

Actividad: FANTÁSTICOS TRAJES ESPACIALES

Nombre del Estudiante _____

Fecha _____

Indicador del Desempeño Educativo	0	1	2	3	4
El estudiante desarrolló una hipótesis clara y completa.					
El estudiante siguió todas las reglas y procedimientos de seguridad en el laboratorio.					
El estudiante utilizó el método científico.					
El estudiante anotó toda la información en la hoja de datos y sacó su propia conclusión basándose en estos datos.					
El estudiante hizo preguntas interesantes relacionadas con el estudio.					
El estudiante describió por lo menos una recomendación para la NASA sobre el diseño de trajes espaciales.					
Puntaje Total					

Puntaje Total: _____ / (24 posibles)

Calificación para esta investigación _____

Escala de Calificación:

A = 22 - 24 puntos

B = 19 - 21 puntos

C = 16 - 18 puntos

D = 13 - 15 puntos

F = 0 - 12 puntos